

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-116481

(43)Date of publication of application : 27.04.2001

(51)Int.Cl.

F28F 1/32

(21)Application number : 11-293651

(71)Applicant : CALSONIC KANSEI CORP

(22)Date of filing : 15.10.1999

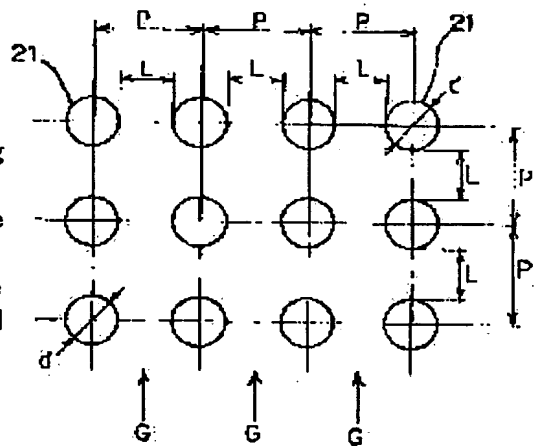
(72)Inventor : IKUTA SHIRO
KASAGI NOBUHIDE
SUZUKI YUJI

(54) MULTITUBULAR HEAT-EXCHANGER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the heating capacity of a multitubular heat exchanger the core section of which is constituted by arranging a plurality of tubes in the flowing direction of an external fluid.

SOLUTION: In a multitubular heat exchanger in which a core section 23 through which an external fluid G is made to flow is formed by arranging a plurality of tubes 21 having ring-like cross sections in the flowing direction of the fluid G between an inlet tank 11 and an outlet tank 13 which are faced oppositely to each other at a prescribed interval, the tubes 21 are arranged in squares and the diameter d of the tubes 21 is set to 0.2-0.8 mm. In addition, the quotient P/d which is obtained when the center-to-center interval P between adjacent tubes 21 is divided by the diameters d is set to 0.5-3.5 and the interval L between the adjacent tubes 21 is set to $d-2d$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-116481

(P2001-116481A)

(43)公開日 平成13年4月27日(2001.4.27)

(51)Int.Cl.⁷

F 2 8 F 1/32

識別記号

F I

F 2 8 F 1/32

データベース(参考)

W

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-293651

(22)出願日 平成11年10月15日(1999.10.15)

(71)出願人 000004765

カルソニックカンセイ株式会社

東京都中野区南台5丁目24番15号

(72)発明者 生田 四郎

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ

ニック株式会社内

(72)発明者 笠木 伸英

東京都文京区小石川5-19-17-406

(72)発明者 鈴木 雄二

東京都文京区根津2-31-2-203

(74)代理人 100072718

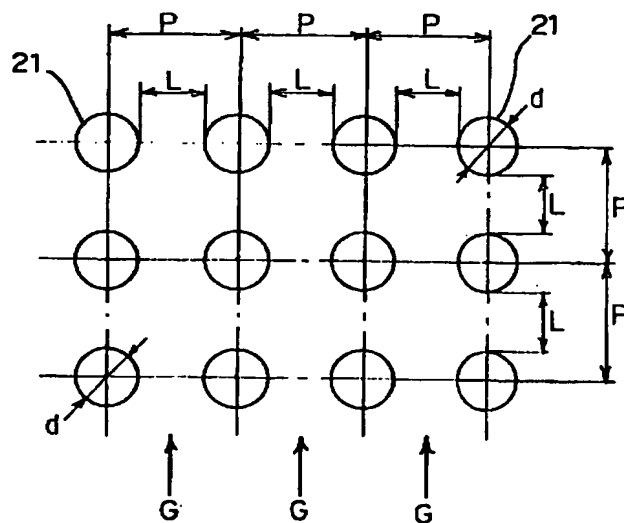
弁理士 古谷 史旺 (外1名)

(54)【発明の名称】 多管式熱交換器

(57)【要約】

【課題】 本発明は、コア部における外部流体の流れ方向に複数のチューブを配置してなる多管式熱交換器に関し、使用動力に対する放熱量を従来より大幅に向上することを目的とする。

【解決手段】 所定間隔を置いて対向配置される入口タンク11と出口タンク13との間に断面円環状の複数のチューブ21を配置して外部流体Gが流通されるコア部23を形成するとともに、コア部23の外部流体Gの流れ方向に複数のチューブ21を配置してなる多管式熱交換器において、複数のチューブ21を正方形の基盤目状に配置するとともに、チューブ21の管径dを、0.2mm以上で0.8mm以下とし、隣接するチューブ21の中心間隔Pを管径dで除した値 P/d を、0.5以上で3.5以下の値とし、隣接するチューブ21の間隙寸法Lをチューブ21の管径d以上で管径dの2倍以下の値にしてなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定間隔を置いて対向配置される入口タンク（11）と出口タンク（13）との間に断面円環状の複数のチューブ（21）を配置して外部流体（G）が流通されるコア部（23）を形成するとともに、前記コア部（23）の前記外部流体（G）の流れ方向に複数のチューブ（21）を配置してなる多管式熱交換器において、前記複数のチューブ（21）を正方形の基盤目状に配置するとともに、前記チューブ（21）の管径（d）を、0.2mm以上で0.8mm以下とし、前記隣接するチューブ（21）の中心間隔（P）を前記管径（d）で除した値（ P/d ）を、0.5以上で3.5以下の値とし、前記隣接するチューブ（21）の間隙寸法（L）を前記チューブ（21）の管径（d）以上で管径（d）の2倍以下の値にしてなることを特徴とする多管式熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コア部における外部流体の流れ方向に複数のチューブを配置してなる多管式熱交換器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ラジエータ、ヒーターコア等の熱交換器では、図7に示すように、チューブ1内の熱を、チューブ1の外表面に装着したコルゲートフィン2を拡大伝熱面として用いて放熱し、放熱性能を向上することが行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の熱交換器では、熱交換器の小型化や高性能化を更に進めることが限界にきているという問題がある。

【0004】すなわち、従来、このような熱交換器では、コルゲートフィン2の伝熱面積を増加することで改良を加えてきたが、伝熱面積の増大によりコルゲートフィン2の熱伝達率が向上すると、コルゲートフィン2自体の温度が低下し、空気との温度差がなくなり放熱量が低下することになる。そこで、コルゲートフィン2を使用することなく、チューブから空気に直接熱量を伝達する形式の多管式熱交換器を採用することが検討されている。

【0005】しかしながら、従来の多管式熱交換器では、チューブの管径が比較的大きいため放熱量が比較的小さいという問題があった。一方、放熱量を増大するために、チューブの管径を小さくすると、チューブ内を流れる内部流体である水の通水抵抗が増大し、内部流体を循環するための使用動力が増大するという問題があった。

【0006】また、放熱量を増大するために、単位容積当たりのチューブの本数を増大すると、チューブの間を

流れる外部流体である空気の通気抵抗が増大し、外部流体を流通するための使用動力が増大するという問題があった。本発明は、かかる従来の問題を解決するためになされたもので、使用動力に対する放熱量を従来より大幅に向上することができる多管式熱交換器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の多管式熱交換器は、所定間隔を置いて対向配置される入口タンクと出口タンクとの間に断面円環状の複数のチューブを配置して外部流体が流通されるコア部を形成するとともに、前記コア部の前記外部流体の流れ方向に複数のチューブを配置してなる多管式熱交換器において、前記複数のチューブを正方形の基盤目状に配置するとともに、前記チューブの管径を、0.2mm以上で0.8mm以下とし、前記隣接するチューブの中心間隔を前記管径で除した値を、0.5以上で3.5以下の値とし、前記隣接するチューブの間隙寸法を前記チューブの管径以上で管径の2倍以下の値にしてなることを特徴とする。

【0008】（作用）請求項1の多管式熱交換器では、入口タンクと出口タンクとの間に、複数のチューブが、コア部の横断面において正方形の基盤目状となるように配置される。このように、複数のチューブを、コア部の横断面において正方形の基盤目状となるように配置するのは、チューブ外表面の熱伝達率と、外部流体、例えば、空気の抵抗との関係から千鳥配列より優れているとの理由による。

【0009】そして、チューブの管径が、0.2mm以上で0.8mm以下とされる。また、隣接するチューブの中心間隔を管径で除した値が、0.5以上で3.5以下の値とされる。さらに、隣接するチューブの間隙寸法が、チューブの管径以上で管径の2倍以下の値にされる。

【0010】このようにチューブの間隙寸法を設定することにより、外部流体、例えば、空気のレイノルズ数 Re が500以上となり、空気の乱れがチューブの後ろに発生し、熱交換効率が向上する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の詳細を図面に示す実施形態について説明する。

【0012】図1ないし図3は、本発明の多管式熱交換器の一実施形態を示している。この実施形態では、自動車のヒーターコアに本発明が適用される。この多管式熱交換器では、入口タンク11と出口タンク13とが上下方向に所定間隔を置いて対向配置されている。入口タンク11および出口タンク13は、タンク本体15とヘッダー部材17により構成されている。

【0013】また、入口タンク11と出口タンク13の両側には、補強用のサイドプレート19が配置されている。入口タンク11のタンク本体15には、エンジンの

10

20

30

40

50

冷却水からなる内部流体Nを流入させるための図示しない入口パイプが開口されている。

【0014】また、出口タンク13のタンク本体15には、内部流体Nを流出させるための図示しない出口パイプが開口されている。そして、入口タンク11のヘッダ一部材17と出口タンク13のヘッダ一部材17との間に多数のチューブ21を配置して、空気からなる外部流体Gが流通されるコア部23が形成されている。

【0015】また、コア部23の外部流体Gの流れ方向には、複数のチューブ21が間隔を置いて配置されている。この実施形態では、入口タンク11と出口タンク13との間には、多数のチューブ21が、図4に示すように、コア部23の横断面において正方形の基盤目状になるように配置される。

【0016】すなわち、コア部23の外部流体Gの流れ方向に対向して、コア部23の前面には、多数の円環状のチューブ21が間隔を置いて直線状に配置されている。そして、コア部23の外部流体Gの流れ方向に、多数の円環状のチューブ21が間隔を置いて直線状に配置されている。この実施形態では、チューブ21は、真鍮、銅、アルミニウム等の熱伝導性が良好な金属により形成されている。

【0017】そして、チューブ21の管径dが、0.2mm以上で0.8mm以下とされる。なお、本発明において、チューブ21の管径dとは、チューブ21の外径をいう。そして、チューブ21の肉厚が、この管径dの1割程度の値とされている。また、隣接するチューブ21の中心間隔（以下ピッチという）Pを管径dで除した値が、0.5以上で3.5以下の値とされる。

【0018】さらに、隣接するチューブ21の間隙寸法Lが、チューブ21の管径d以上で管径dの2倍以下の値にされる。上述した多管式熱交換器では、複数のチューブ21を正方形の基盤目状に配置するとともに、チューブ21の管径dを、0.2mm以上で0.8mm以下とし、隣接するチューブ21の中心間隔（ピッチP）を管径dで除した値を、0.5以上で3.5以下の値とし、隣接するチューブ21の間隙寸法Lをチューブ21の管径d以上で管径dの2倍以下の値にしたので、使用動力に対する放熱量を従来より大幅に向上することができる。

【0019】そして、上述した多管式熱交換器を、ヒーターコアとして用いる場合には、拡大伝熱面であるコルゲートフィンが不要になり、小型で熱交換効率の高いヒーターコアを提供することができる。すなわち、図5は、上述した多管式熱交換器におけるチューブ21の管径dと使用動力に対する放熱量Q/Wとの関係を示すもので、管径dが略0.5mmの時に、使用動力に対する放熱量Q/Wが最大になることがわかる。

【0020】ここで、使用動力Wとは、上述した多管式熱交換器において、冷却水を循環するために必要な内部

流体系動力WNと、コア部23に空気を供給するために必要な外部流体系動力WGとを加えたものである。すなわち、内部流体系動力WNとは、多数のチューブ21の通水抵抗に抗して内部流体をチューブ21内に循環させるために必要な動力である。

【0021】また、外部流体系動力WGとは、多数のチューブ21の通気抵抗に抗して外部流体をコア部23に流通させるために必要な動力である。さらに、放熱量Qとは、例えば、80℃の温度の内部流体Nをチューブ21に循環している場合に、コア部23を流通する、例えば、25℃の温度の外部流体Gに、チューブ21を介して伝達された熱量である。

【0022】なお、現在通常使用されているコルゲートフィンを用いたヒーターコアの場合には、使用動力Wが35W、放熱量Qが7000W程度であり、従って、使用動力に対する放熱量Q/Wの値が200程度になる。また、従来の多管式熱交換器では、使用動力に対する放熱量Q/Wが比較的悪く、使用動力に対する放熱量Q/Wの値は、200よりかなり低くなっている。

【0023】従って、本発明では、使用動力に対する放熱量Q/Wが200を十分に越えている管径dである0.2mm以上で0.8mm以下の管径dが、望ましいチューブ21の管径dとして選択される。なお、チューブ21の管径dが0.2mm未満になると、チューブ21の製造が非常に困難になる。

【0024】また、チューブ21の管径dが、0.8mmを越えると使用動力に対する放熱量Q/Wを十分に得ることが困難になる。図6は、上述した多管式熱交換器における、チューブ21のピッチPを管径dで除した値P/dと、使用動力に対する放熱量Q/Wとの関係を示すもので、チューブ21のピッチPを管径dで除した値P/dが略2.0の時に、使用動力に対する放熱量Q/Wが最大になることがわかる。

【0025】なお、図6において、符号aは管径dが0.3mm、符号bは管径dが0.5mm、符号cは管径dが0.7mm、符号dは管径dが1.0mmの場合を示しており、管径dが1.0mmになると使用動力に対する放熱量Q/Wが急激に低下しているのがわかる。なお、上述した実施形態では、本発明を自動車のヒーターコアに適用した例について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、ラジエータ、エバポレータ等の熱交換器に広く適用することができる。

【0026】

【発明の効果】以上述べたように、請求項1の多管式熱交換器では、複数のチューブを正方形の基盤目状に配置するとともに、チューブの管径を、0.2mm以上で0.8mm以下とし、隣接するチューブの中心間隔を管径で除した値を、0.5以上で3.5以下の値とし、隣接するチューブの間隙寸法をチューブの管径以上で管径の2倍以下の値にしたので、使用動力に対する放熱量

を従来より大幅に向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の多管式熱交換器の一実施形態を示す正面図である。

【図 2】 図 1 の入口タンクの横断面図である。

【図 3】 図 1 の側面図である。

【図 4】 図 1 のチューブの配列状態を示す説明図である。

【図 5】 図 1 の多管式熱交換器のチューブの管径と使用動力に対する放熱量との関係を示す説明図である。

【図 6】 図 1 の多管式熱交換器におけるチューブのピッチを管径で除した値と使用動力に対する放熱量との関係*

* を示す説明図である。

【図 7】 従来のヒーターコア等の熱交換器のコア部の一部を示す説明図である。

【符号の説明】

11 入口タンク

13 出口タンク

21 チューブ

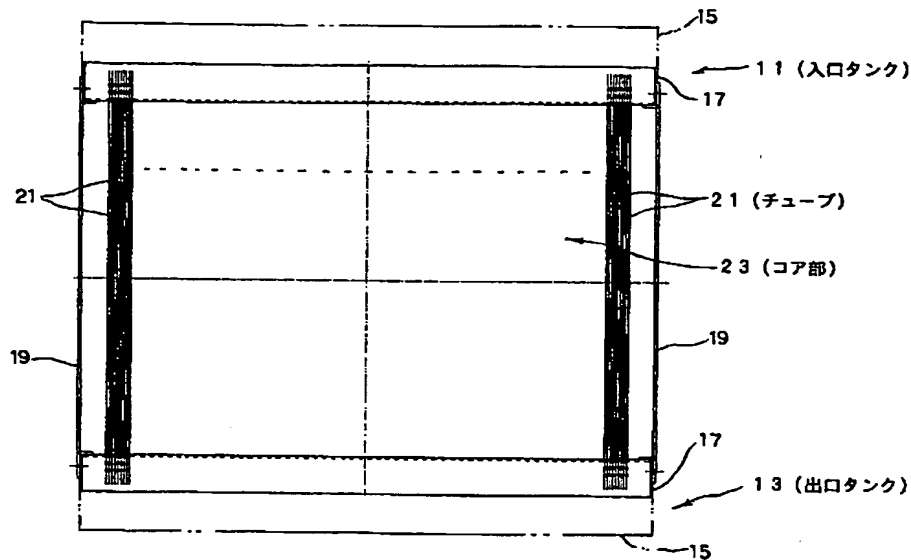
23 コア部

d 管径

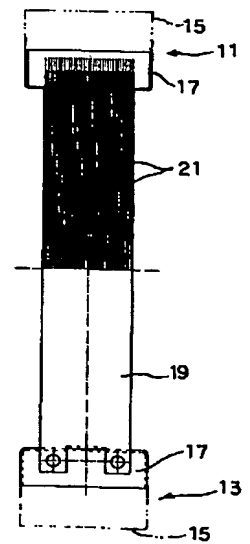
P ピッチ

L 間隙寸法

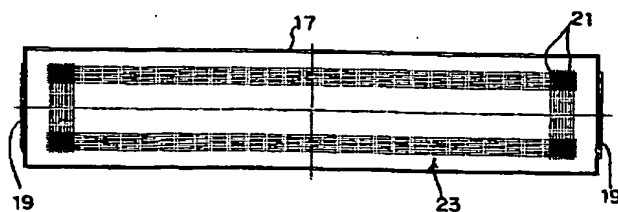
【図 1】



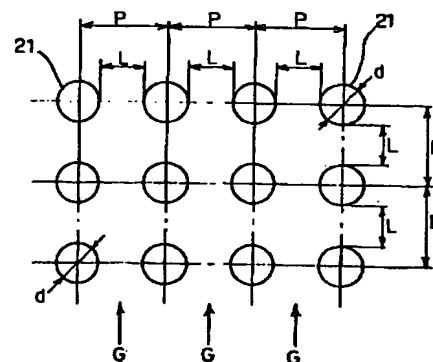
【図 3】



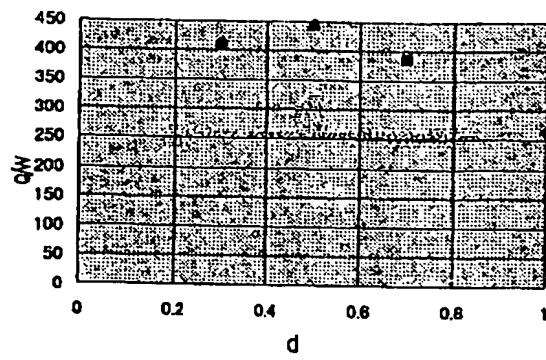
【図 2】



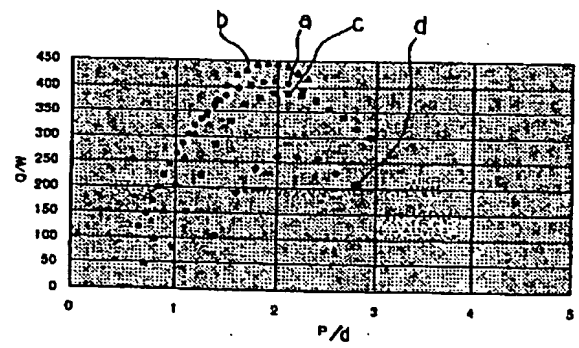
【図 4】



【図5】



【図6】



【図7】

